

**PAT-NO:** JP404275938A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 04275938 A  
**TITLE:** PRODUCTION OF OPTICAL FIBER PREFORM

**PUBN-DATE:** October 1, 1992

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME** **COUNTRY**  
NOZAWA, TETSUO

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME** **COUNTRY**  
FUJIKURA LTDN/A

**APPL-NO:** JP03061126  
**APPL-DATE:** March 1, 1991

**INT-CL (IPC):** C03B037/018 , G02B006/00

**US-CL-CURRENT:** 65/532

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To enhance the building-up efficiency of ejected glass fine powder in the outer sticking build-up method in the case of producing the optical fiber preform made of quartz-based glass.

**CONSTITUTION:** Building-up fine powder 12 is ejected from a burner 11 and built up on the surface of the material 13 to be built up. Moreover unbuilt up fine powder 12a is exhausted from an exhaust system. In this method for producing the optical fiber preform, a first exhaust port 15 of this exhaust system is opened in the nearly whole body exclusive of the front face in the burner side of the material 13 to be built up. Further a second exhaust port 16 of the exhaust system is opened in the vicinity of the opposite side (rear side) to the burner of the material to be built up and the ejected flow of the building-up fine powder 12 is straightened. Since the ejected flow of the building-up fine powder 12 is sufficiently infiltrated to the rear side of the material 13 to be built up by the respective exhaust ports 15, 16 especially the second exhaust port 16, the contact area of both the building-up fine powder 12 and the

circumferential face of the material 13 to be built up is increased and excellent building-up yield is obtained.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 B 37/018	C	8821-4G		
G 0 2 B 6/00	3 5 6 A	7036-2K		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

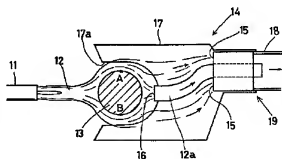
(21) 出願番号	特願平3-61126	(71) 出願人	000005186 藤倉電線株式会社 東京都江東区木場1丁目5番1号
(22) 出願日	平成3年(1991)3月1日	(72) 発明者	野沢 哲郎 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内
		(74) 代理人	弁理士 石戸谷 直徳

## (54) 【発明の名称】 光ファイバ母材の製造方法

## (57) 【要約】

【目的】 本発明は、石英系ガラス光ファイバ母材の製造における外付け堆積法において、噴出ガラス微粉末の堆積効率の向上を図った方法を提供することを目的とする。

【構成】 本発明は、バーナ11から堆積微粉末12を噴出させ、被堆積材13表面に堆積させると共に、排気系から未堆積微粉末12aなどを排気させるようにした光ファイバ母材の製造方法において、前記排気系の第1の排気口15を前記被堆積材13のバーナ側前面の除いたほぼ全体に開口させると共に、排気系の第2の排気口16を前記被堆積材13のバーナとは反対側（背面側）の近傍に開口させて堆積微粉末12の噴出流を整える光ファイバ母材の製造方法にあり、上記各排気口15、16、特に第2の排気口16により、堆積微粉末12の噴出流が十分被堆積材13背面側に回り込むようになるため、堆積微粉末12と被堆積材13周囲との接触面積が増え、良好な堆積収率が得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 パーナから堆積微粉末を噴出させ、被堆積材表面に堆積させると共に、排気系から未堆積微粉末などを排気させるようにした光ファイバ母材の製造方法において、前記排気系の第1の排気口を前記被堆積材のパーナ側前面の除いたほぼ全体に開口させると共に、排気系の第2の排気口を前記被堆積材のパーナとは反対側の背面側の近傍に開口させて堆積微粉末の噴出流を整えることを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、石英系ガラス光ファイバ母材の製造における外付け堆積法において、噴出ガラス微粉末の堆積効率の向上を図った方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、外付け堆積法による光ファイバ母材の製造方法の一例を示すと、図5の如くである。

【0003】 この方法では、パーナ1から燃焼ガスと共に堆積微粉末2を噴出させ、被堆積材（コア材料）3の表面に堆積させると共に、チャンバ（排気系）4から未堆積微粉末2aや燃焼ガスなどを排気させて光ファイバ母材を製造している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記製造方法では、パーナ1から噴出された堆積微粉末（ガラス微粉末＝SiO<sub>2</sub>）パウダの噴出流（気流）は、詳しく示すと、図6の如くで、被堆積材3のまわりで流れ、うまく被堆積材3背面側まで回り込まず、十分な堆積効果が得られないという問題があった。

【0005】 実際、マルチノズルパーナの場合、堆積の収率は50%以下、平均的には38%前後であって、殆どはSiO<sub>2</sub>パウダが未堆積微粉末2aとして飛散し、非効率であると同時に、飛散粉塵の後処理が大変であった。

【0006】 本発明は、このような従来の実情に鑑みてなされたものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 かゝる本発明の特徴とする点は、パーナから堆積微粉末を噴出させ、被堆積材表面に堆積させると共に、排気系から未堆積微粉末などを排気させるようにした光ファイバ母材の製造方法において、前記排気系の第1の排気口を前記被堆積材のパーナ側前面の除いたほぼ全体に開口させると共に、排気系の第2の排気口を前記被堆積材のパーナとは反対側の背面側の近傍に開口させて堆積微粉末の噴出流を整える光ファイバ母材の製造方法にある。

【0008】

【作用】 上記排気系の各排気口、特に第2の排気口の形成により、堆積微粉末の噴出流が十分被堆積材背面側に

回り込むようになるため、堆積微粉末と被堆積材周囲との接触面積が増え、良好な堆積収率が得られる。

【0009】

【実施例】 図1は本発明に係る光ファイバ母材の製造方法の一実施例を示したものである。

【0010】 図において、11は例えばマルチノズルパーナなどのパーナ、13は被堆積材（コア材料）、14は第1の排気口15と第2の排気口16を有する排気系である。

10 【0011】 この排気系14は、前方にU字型の開口部17aを有し、このU字型の開口部17aに被堆積材13のパーナ側前面の除いたほぼ全体を入れたチャンバ枠体17と、このチャンバ枠体17の基部が接続された排気管18と、この排気管18の先端内部に装着される、図2に示したように円筒部20の前面閉塞部20aの中央から延びた延出管21の先端に開口する第2の排気口16とこの延出管21の上下方向の前面閉塞部20aに開口する第1の排気口15、15を備えた排気口形成体19とからなる。

20 【0012】 そして、この第1の排気口15、15は、チャンバ枠体17内に開口するため、この結果として、第1の排気口15、15は被堆積材13のパーナ側前面の除いたほぼ全体に開口される。一方、延出管21により延びた第2の排気口16は、被堆積材13のパーナとは反対側（背面側）の近傍に開口させる。

【0013】 しかし、本発明の方法によると、まず、排気系14を駆動させて被堆積材13背面側の空気（大気）を第1の排気口15、15と第2の排気口16により引き込む。

30 【0014】 この状態で、パーナ11から燃焼ガスと共に堆積微粉末12を噴出させる。そうすると、パーナ11から燃焼ガスなどの噴出流（気流）と共に直進した堆積微粉末12は、凝集を繰り返して粒径が約0.1～0.2μm程度の粒子となって、一旦被堆積材13の前面と衝突し、その一部は当該前面側に堆積される。一方、この衝突により分れた噴出流は、図中、被堆積材13の上下方向の外周に沿って流れ、被堆積材13外周の最上端部（A点）および最下端部（B点）付近に達する。

40 【0015】 この付近では、第1の排気口15、15および第2の排気口16を通じて、被堆積材13の外周から背面内側に流れる、一種の負圧領域が発生しているため、A点およびB点に達した堆積微粉末12は、スムーズに引き込まれ、被堆積材13の背面側に良好に回り込む。これにより、堆積微粉末12は、被堆積材13外周面と広範囲に渡って長く接触し、効率良く堆積される。

【0016】 因に、本発明者の行った試験によると、従来の収率は50%以下、平均的には38%前後であったのに対して、本発明では、55%であった。そして、被堆積材13のほぼ真後ろに達した堆積微粉末12が未堆

積微粉末12aとして、排気系14により吸引除去される。

【0017】この際、各排気口15、15、16は一緒にして吸引してもよいが、第1の排気口排気口15、15と第2の排気口16をそれぞれ独立に吸引して、良好な噴出流の流れを作るようにすることもできる。さらに、第1の排気口15、15には、開口度を調節するための、スライド式などの調整板22、22を設けて、排気口15、15と排気口16の吸引比を調節するようにしてもよい。勿論、この堆積微粉末12の吹き付け中には、被堆積材13自体を回転させ、かつ軸方向にトラバースさせている。

【0018】かかる本発明の利点をより理論的に考察すると、次の如くである。つまり、本発明者等の研究によると、単に堆積微粉末12を被堆積材13に吹き付けた場合、図3における被堆積材13の前側側のC領域では、噴出流が衝突することにより乱流が生じ、堆積はブラウン拡散に支配される。この領域においては、ブラウン拡散によって支配される粒子、すなわち0.1μm以下の粒子が堆積に関与する。

【0019】一方、被堆積材13の図中上下方向の外周のD領域にあつては、層流が形成される。気流中の粒子が流線に離れ、堆積に関与する挙動は、気流内の温度と被堆積材13表面との温度差によって生じる熱泳動力(thermophoresis)によって支配され、被堆積材13表面と当該気流との接触時間、および気流中の堆積微粉末12の粒子密度などにより決定される。外付け堆積法によって生成される堆積微粒子の殆どは、0.1~0.2μmの粒子であり、その堆積過程は熱泳動力によって生じるとされる。この外付け堆積法の堆積効率を向上させるには、すなわちD領域における堆積効率を向上させることになる。

【0020】また、二相間の温度差が大きいほど強い熱泳動力が得られる。しかしながら、被堆積材13は多孔質の微粉末集合体であり、熱保持容量が非常に大きいため、熱応答性に難がある。したがって、バーナ炎类によって上昇した表面温度をD領域において大幅に低下させるといった表面温度を制御することは困難で、D領域部分での堆積を良好なものにするには、熱泳動力を受ける時間を少しでも長くすることが最良と考えられる。この観点に立つて、堆積微粉末12の被堆積材13背面側への気流の回り込みを改善して熱泳動力を受ける時間を長くしたのが、本発明である。

【0021】かかる本発明の原理をより模式的に示したのが、図4であつて、堆積微粉末12の噴出流が十分被堆積材13の背面側に回り込み、良好な堆積領域がD領域

域として表される。

【0022】なお、本発明では、チャンバ枠体17の形状、各排気口15、15、16を形成するため排気口形成体19の構造は、上記実施例のものに限定されるものではない。また、各排気口15、15、16は、排気口形成体19を用いることなく、チャンバ枠体17内などに直接構成することも可能である。

#### 【0023】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明では、各排気口、特に第2の排気口により、堆積微粉末の噴出流が十分被堆積材背面側に回り込むようになるため、堆積微粉末と被堆積材間面との接触面積が増え、良好な堆積率が得られる。

【0024】(1)この結果、同一太さの光ファイバ母材の製造にあつては、より少ない堆積微粉末の使用でよく、生産性の向上が期待できる。

【0025】(2)勿論、収率の向上により、堆積工程時間の短縮が可能で、この面からの生産性の向上も期待できる。

【0026】(3)また、この収率の向上により、排気ガス側に含まれる未堆積微粉末も当然少なくなるため、後処理が楽になる利点もある。

【0027】(4)さらに、乱流の防止により、工場室内に飛散するなどして逃げる未堆積微粉末量の低減も期待でき、環境汚染防止効果も得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光ファイバ母材の製造方法の一実施例を示した概略説明図である。

【図2】上記図1の方法で用いられる排気口形成体の斜視図である。

【図3】堆積微粉末を被堆積材に吹き付けた状態の説明図である。

【図4】本発明の概略原理図である。

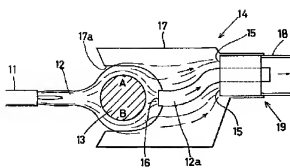
【図5】従来の光ファイバ母材の製造方法を示した概略説明図である。

【図6】上記図5の製造方法におけるバーナ噴出流と被堆積材の関係を示した説明図である。

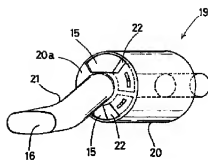
#### 【符号の説明】

- |     |        |
|-----|--------|
| 11  | バーナ    |
| 12  | 堆積微粉末  |
| 12a | 未堆積微粉末 |
| 13  | 被堆積材   |
| 14  | 排気系    |
| 15  | 第1の排気口 |
| 16  | 第2の排気口 |

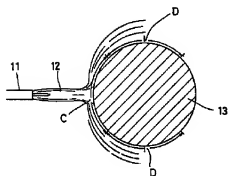
【図1】



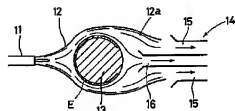
【図2】



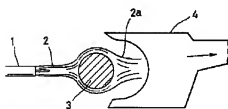
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

